

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПРОТОНПРОВОДЯЩИХ ОКСИДОВ **$\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{Zr}_2\text{O}_{7-\delta}$**

*Воротников В.А.^(1,2), Тропин Е.С.^(1,2), Лесничева А.С.^(1,2), Беляков С.А.^(1,2),
Иванов А.В.^(1,2), Фарленков А.С.^(1,2), Строева А.Ю.^(1,2), Кузьмин А.В.^(1,2)*

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Новые тенденции по созданию твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), способных эффективно работать в диапазоне пониженных температур (500-700 °С), обуславливают поиск и исследование протонпроводящих оксидных материалов. Процесс переноса протона имеет низкий активационный барьер, поэтому протонпроводящие электролиты более применимы в этих условиях. К широкому спектру оксидов с протонной проводимости относятся твердые растворы со структурой типа пироклора на основе $\text{La}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$. По сравнению с перовскитоподобными оксидами, такими, как цирконаты и цераты щелочноземельных элементов, эти материалы изучены слабо. На сегодняшний день остаются актуальными проблемы, связанные с механизмами дефектообразования и электропереноса в цирконатах лантана, исследованию которых посвящена настоящая работа.

С использованием цитрат-нитратного метода получены твердые растворы $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{Zr}_2\text{O}_{7-\alpha}$ ($x = 0.00, 0.05, 0.10$). Методами рентгенофазового анализа, растровой электронной микроскопии исследованы фазовый и химический состав, микроструктура полученных керамических образцов. Выполнены измерения температурных зависимостей линейного расширения в различных атмосферах и рассчитаны значения ТКЛР. Изучение транспортных свойств проведено с использованием четырехзондового метода на постоянном токе и импедансной спектроскопии. Проведенные исследования позволили выявить влияние pO_2 и влажности воздуха на парциальные проводимости различных носителей заряда, оценить вклады объемной и межзеренной составляющих проводимости. Впервые для изучения транспортных свойств цирконатов лантана использован метод термо-ЭДС.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 16-13-00053). Аналитическая часть работы выполнена с использованием оборудования Центра коллективного пользования "Состав вещества" ИВТЭ УрО РАН.